



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204000894 U

(45) 授权公告日 2014. 12. 10

(21) 申请号 201420365805. 1

(22) 申请日 2014. 07. 03

(73) 专利权人 上海市园林设计院有限公司

地址 200011 上海市黄浦区制造局路 130 号

(72) 发明人 韩莱平 陆健 秦文宗

(51) Int. Cl.

E02D 17/18(2006. 01)

E02D 29/02(2006. 01)

E02D 3/00(2006. 01)

E02B 3/00(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

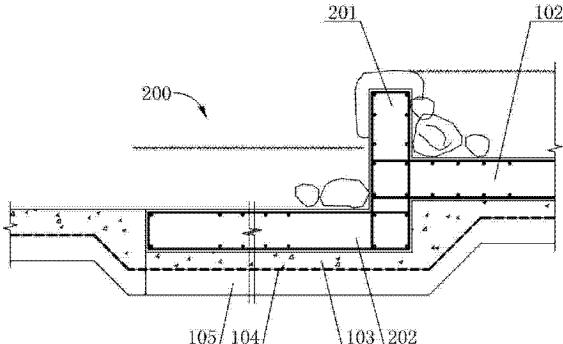
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 实用新型名称

人工堆筑山体上叠水瀑布水景结构

(57) 摘要

本实用新型的人工堆筑山体上叠水瀑布水景结构，涉及园林工程技术领域。针对现有的叠水瀑布水景工程中，因人工堆筑土体的沉降，导致漏水，影响工程质量的问题。它包括相连接的池体和河床，人工堆筑山体由下至上依次为基层、普通种植土层及优质种植土层，基层由不含污染物质和放射物质的建筑垃圾砌筑而成。



1. 人工堆筑山体上叠水瀑布水景结构,包括位于所述人工堆筑山体上的相连接的池体和河床,其特征在于:所述人工堆筑山体由下至上依次为基层、普通种植土层及优质种植土层,所述基层由不含污染物质和放射物质的建筑垃圾砌筑而成。

2. 根据权利要求 1 所述的人工堆筑山体上叠水瀑布水景结构,其特征在于:当所述人工堆筑山体堆筑的坡度 $\geq 1:3$  时,所述人工堆筑山体的坡边采用土工布包覆,且在所述优质种植土层和所述普通种植土层之间,以及所述优质种植土层的上表面均铺设土工格栅。

3. 根据权利要求 1 所述的人工堆筑山体上叠水瀑布水景结构,其特征在于:所述池体的池壁由钢筋混凝土板一浇筑而成,所述池体的底面由上至下分别铺设钢筋混凝土板二、素混凝土垫层、膨润土防水毯及中粗砂垫层,所述钢筋混凝土板一与所述钢筋混凝土板二内的钢筋相互搭接、整体浇筑,且不设施工缝和变形缝。

4. 根据权利要求 3 所述的人工堆筑山体上叠水瀑布水景结构,其特征在于:所述素混凝土垫层的下方以及所述钢筋混凝土板一的外侧均包覆有所述膨润土防水毯,且位于所述钢筋混凝土板一外侧的所述膨润土防水毯向远离所述池体的方向具有一水平延展段,且所述水平延展段的末端埋入所述优质种植土层的沟槽内固定。

5. 根据权利要求 1 至 4 任一项所述的人工堆筑山体上叠水瀑布水景结构,其特征在于:所述河床的底面由上至下分别铺设素混凝土垫层、膨润土防水毯及中粗砂垫层,所述池体与所述河床的连接处设有 L 形的钢筋混凝土挡墙一,所述钢筋混凝土挡墙一位于所述素混凝土垫层上,所述钢筋混凝土挡墙一包括垂直设置并整体浇筑的钢筋混凝土板三和钢筋混凝土板四,所述钢筋混凝土板四位于远离所述池体的一端,且所述钢筋混凝土板四与所述河床的上表面位于同一水平面上,钢筋混凝土板三内的钢筋分别与所述钢筋混凝土板二和所述钢筋混凝土板四内的钢筋相互搭接,所述膨润土防水毯的两侧分别向远离所述河床的方向具有一水平延展段,且所述水平延展段的末端埋入所述优质种植土层的沟槽内固定。

6. 根据权利要求 5 所述的人工堆筑山体上叠水瀑布水景结构,其特征在于:所述河床内设有至少一个垂直于水体流向的钢筋混凝土挡墙二,呈倒 T 形的所述钢筋混凝土挡墙二包括垂直设置的钢筋混凝土板五和钢筋混凝土板六,所述钢筋混凝土板五和钢筋混凝土板六内的钢筋相互搭接,并整体浇筑而成,所述钢筋混凝土板五的上端高于所述河床的上表面,所述钢筋混凝土板六水平铺设于所述河床的中粗砂垫层内,所述钢筋混凝土板六的底部依次铺设有素混凝土垫层、膨润土防水毯及中粗砂垫层。

7. 根据权利要求 6 所述的人工堆筑山体上叠水瀑布水景结构,其特征在于:所述钢筋混凝土板六底部的膨润土防水毯向上延展并包覆所述钢筋混凝土板六上表面及其与所述钢筋混凝土板五的连接处,且与所述河床内的膨润土防水毯连为一体。

8. 根据权利要求 6 所述的人工砌筑山体上叠水瀑布水景结构,其特征在于:所述钢筋混凝土板五的顶部,且远离所述池体一侧具有一坡面,所述坡面的坡度为 1:1。

## 人工堆筑山体上叠水瀑布水景结构

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及园林工程技术领域,特别涉及人工堆筑山体上叠水瀑布水景结构。

### 背景技术

[0002] 水景工程是现代园林的重要组成部分,叠水是一种特殊形式的水景,寓意溪流,瀑布等,尤其是溪流式的叠水瀑布水景能使整个园林空间生动起来。但是,在人工堆筑山体上建造叠水瀑布水景的施工过程中,短时间的高填土会引起土体沉降,而造成水景工程中山体顶部天池区域和与其连通的溪流区域的不均匀沉降,从而导致漏水,严重影响工程质量。

### 发明内容

[0003] 针对现有的叠水瀑布水景工程中,因人工堆筑土体的沉降,导致漏水,影响水景工程质量的问题。本实用新型的目的是提供一种人工堆筑山体上叠水瀑布水景结构,可以有效地控制差异沉降,既保证了山体的压实要求,又满足了山体植被种植的土质要求。

[0004] 本实用新型解决其技术问题所采用的人工堆筑山体上叠水瀑布水景结构,包括位于所述人工堆筑山体上的相连接的池体和河床,所述人工堆筑山体由下至上依次为基层、普通种植土层及优质种植土层,所述基层由不含污染物质和放射物质的建筑垃圾砌筑而成。

[0005] 优选的,当所述人工堆筑山体堆筑的坡度 $\geq 1:3$ 时,所述人工堆筑山体的坡边采用土工布包覆,且在所述优质种植土层和所述普通种植土层之间,以及所述优质种植土层的上表面均铺设土工格栅。

[0006] 优选的,所述池体的池壁由钢筋混凝土板一浇筑而成,所述池体的底面由上至下分别铺设钢筋混凝土板二、素混凝土垫层、膨润土防水毯及中粗砂垫层,所述钢筋混凝土板一与所述钢筋混凝土板二内的钢筋相互搭接、整体浇筑,且不设施工缝和变形缝。

[0007] 更佳的,所述素混凝土垫层的下方以及所述钢筋混凝土板一的外侧均包覆有所述膨润土防水毯,且位于所述钢筋混凝土板一外侧的所述膨润土防水毯向远离所述池体的方向具有一水平延展段,且所述水平延展段的末端埋入所述优质种植土层的沟槽内固定。

[0008] 所述河床的底面由上至下分别铺设素混凝土垫层、膨润土防水毯及中粗砂垫层,所述池体与所述河床的连接处设有 L 形的钢筋混凝土挡墙一,钢筋混凝土挡墙一位于所述素混凝土垫层上,所述钢筋混凝土挡墙一包括垂直设置并整体浇筑的钢筋混凝土板三和钢筋混凝土板四,所述钢筋混凝土板四位于远离所述池体的一端,且所述钢筋混凝土板四与所述河床的上表面位于同一水平面上,钢筋混凝土板三内的钢筋分别与所述钢筋混凝土板二和所述钢筋混凝土板四内的钢筋相互搭接,所述膨润土防水毯的两侧分别向远离所述河床的方向具有一水平延展段,且所述水平延展段的末端埋入所述优质种植土层的沟槽内固定。

[0009] 更佳的,所述河床内设有至少一个垂直于水体流向的钢筋混凝土挡墙二,呈倒 T

形的所述钢筋混凝土挡墙二包括垂直设置的钢筋混凝土板五和钢筋混凝土板六，所述钢筋混凝土板五和钢筋混凝土板六内的钢筋相互搭接，并整体浇筑而成，所述钢筋混凝土板五的上端高于所述河床的上表面，所述钢筋混凝土板六水平铺设于所述河床的中粗砂垫层内，所述钢筋混凝土板六的底部依次铺设有素混凝土垫层、膨润土防水毯及中粗砂垫层。

[0010] 所述钢筋混凝土板六底部的膨润土防水毯向上延展并包覆所述钢筋混凝土板六上表面及其与所述钢筋混凝土板五的连接处，且与所述河床内的膨润土防水毯连为一体。

[0011] 所述钢筋混凝土板五的顶部，且远离所述池体一侧具有一坡面，所述坡面的坡度为1:1。

[0012] 本实用新型的效果在于：

[0013] 一、本实用新型的人工堆筑山体上叠水瀑布水景结构，因池体面积较小，如果采用常规的人工堆筑山体加固方案，在土体下大面积采用桩基加固，会增加工程成本，若仅在池体下打桩加固，周边堆土产生的负摩阻力对桩基影响较大，且与未采用桩基加固的山体产生不均匀沉降。因此，本实用新型人工堆筑山体、池体和河床均采用上述各层材料分层夯实处理，可以有效地控制差异沉降，既保证了山体的压实要求，又满足了山体植被种植的土质要求；另外，本实用新型人工堆筑山体利用建筑垃圾堆筑，既节约了水景结构建造材料，降低了施工成本，又解决了建筑垃圾的消纳处置问题；同时，建筑垃圾中的石灰材料可有效加速土体固结，而建筑垃圾上铺设普通种植土和优质种植土，可确保山体植物种植对土壤的要求。

[0014] 二、本实用新型的人工堆筑山体上叠水瀑布水景结构，依山体地势而建的河床采用膨润土防水毯较钢筋混凝土材料更便于施工，更能保持河床内溪流的流动性，跌落处钢筋混凝土挡墙的设置，既能挡土又能产生小瀑布的效果。

## 附图说明

[0015] 图1为人工砌筑山体的结构示意图；

[0016] 图2为本实用新型人工砌筑山体上叠水瀑布水景的平面图；

[0017] 图3为图2中A部分的局部放大图；

[0018] 图4为图3的1-1剖面图；

[0019] 图5为图3中2-2剖面图；

[0020] 图6为图2的3-3剖面图；

[0021] 图7为本实用新型人工堆筑山体上叠水瀑布水景结构的施工过程之流程图。

## 具体实施方式

[0022] 以下结合附图和具体实施例对本实用新型提出的一种人工堆筑山体上叠水瀑布水景结构作进一步详细说明。根据下面说明和权利要求书，本实用新型的优点和特征将更清楚。需说明的是，附图均采用非常简化的形式且均使用非精准的比例，仅用以方便、明晰地辅助说明本实用新型实施例的目的。为叙述方便，下文中所述的“上”、“下”与附图的上、下的方向一致，但这不能成为本实用新型技术方案的限制。

[0023] 实施例一：结合图1至图6说明本实用新型的人工堆筑山体上叠水瀑布水景结构，如图2所示，本实施例的叠水瀑布水景结构由位于人工堆筑山体上的池体10、以及与池体

10 连接并蜿蜒而下的河床 11 两部分组成。如图 1 所示,池体 10 和河床 11 下的人工堆筑山体由原始地坪标高约 5 米的位置经人工堆砌至最高处约 11 米,根据山体的土质要求,山体由下至上依次为基层 1、普通种植土层 2 及优质种植土层 3。其中,位于最底部的基层 1 由不含污染物质和放射物质的建筑垃圾砌筑而成,并添加适量的素土以加强粘结。普通种植土层 2 厚度为 2 米,位于山体表面的优质种植土层 3 厚度为 2 米。本实用新型的人工堆筑山体上叠水瀑布水景结构,因池体 10 面积不大,单边边长小于 30m,如果人工堆筑山体大面积采用桩基加固,会增加工程成本,若仅在池体 10 土体下打桩加固,周边堆土产生的负摩阻力对桩基影响较大,且与未采用桩基加固的山体产生不均匀沉降。因此,本实用新型上述各层材料分层夯实处理,可以有效地控制差异沉降,既保证了山体的压实要求,又满足了山体植被种植的土质要求;另外,本实用新型利用建筑垃圾堆山造景,既节约了水景建造材料,降低了施工成本,又解决了建筑垃圾的消纳处置问题;同时,建筑垃圾中的石灰材料可有效加速土体固结,而建筑垃圾上铺设普通种植土和优质种植土,可确保山体植物种植对土壤的要求。

[0024] 更佳的,当上述人工堆筑山体堆筑的坡度  $\geq 1:3$  时,在人工堆筑山体的坡边采用土工布包覆,土工布是由合成纤维通过针刺或编织而成的透水性土工合成材料,能够防止坡边土体滑坡,并且,为控制土体差异沉降,在优质种植土层 3 和普通种植土层 2 之间,以及优质种植土层 3 的表面均铺设一道土工格栅,土工格栅是由高密度聚乙烯 (HDPE) 加抗紫外线助剂加工而成,具有抗老化、耐腐蚀等特征。土工格栅作为加筋材料,可分散土体应力,限制侧向位移,能够对山体进行加固,增强其稳定性。

[0025] 如图 2 和图 3 所示,本实施例中池体 10 呈闭合的不规则圆形,当然,根据设计需要,也可为其他形状。请参阅图 3 和图 5,池体 10 四周的池壁由厚度为 250mm 的钢筋混凝土板一 101 浇筑而成,池体 10 底面由上至下分别铺设钢筋混凝土板二 102、素混凝土垫层 103、膨润土防水毯 104 及中粗砂垫层 105。其中,池底铺设的钢筋混凝土板二 102 厚度为 250mm,素混凝土垫层 103 由混凝土强度等级为 C15 的混凝土浇筑,且厚度为 100mm。为避免尖锐的碎石刺破膨润土防水毯 104 而造成渗水,本实施例采用 150mm 厚中粗砂垫层 105 使膨润土防水毯 104 免受外力,中粗砂垫层 105 采取水平分层填筑、分层碾压至要求的密实度。最底层则采用素土夯实,素土是天然沉积土层中没有掺杂其他杂质的密度细腻均匀并有一定粘稠度的土。为确保池体 10 结构的整体性和稳定性,垂直设置的钢筋混凝土板一 101 与钢筋混凝土板二 102 内的钢筋相互搭接,且于现场整体浇筑混凝土制成,不设施工缝和变形缝。钢筋混凝土板一 101 上堆筑假山石,既能营造自然景观效果,又能够覆盖池壁与山体的衔接处,使其过渡自然流畅。

[0026] 更佳的,如图 5 所示,素混凝土垫层 103 的下方、端部以及钢筋混凝土板一 101 的外侧均包覆有膨润土防水毯 104。膨润土防水毯 104 是一种防渗漏的土工合成材料,它是由高膨胀性的钠基膨润土填充在特制的复合土工布和无纺布之间,用针刺法制成的膨润土防水毯可形成许多小的纤维空间,使膨润土颗粒不能向同一个方向流动,遇水时在毯内形成均匀高密度的胶状防水层,能够有效的防止水的渗漏。位于钢筋混凝土板一 101 外侧的膨润土防水毯 104 向远离池体 10 的方向具有一水平延展段 104',且水平延展段 104' 的末端埋入优质种植土层 3 的沟槽 106 内固定。水平延展部 104' 的设置能够避免溢出的池水渗入人工堆筑山体。

[0027] 请参阅图 2 和图 3,本实施例中河床 11 呈狭长不规则形状且沿人工堆筑山体蜿蜒而下,为避免池体 10 及河床 11 下山体不均匀沉降而引起结构上的破坏,河床 11 的上部设沉降缝与池体 10 脱离。如图 4 所示,河床 11 的底面由上至下分别铺设素混凝土垫层 103、膨润土防水毯 104 及中粗砂垫层 105,且池体 10 和河床 11 的连接处设有 L 形的钢筋混凝土挡墙一 200,包括垂直设置并整浇的钢筋混凝土板三 201 和钢筋混凝土板四 202,钢筋混凝土板四 202 位于远离池体 10 的一端,钢筋混凝土板四 202 与河床 11 的上表面位于同一水平面上,且钢筋混凝土板三 201 内的钢筋分别与钢筋混凝土板二 102 和钢筋混凝土板四 202 内的钢筋相互搭接,并于现场整体浇筑混凝土制成。河床 11 底部的膨润土防水毯 104 的两侧分别向远离河床 11 的方向具有一水平延展段(图中未示出),且水平延展段的末端埋入优质种植土层 3 的沟槽(图中未示出)内固定。钢筋混凝土板三 201 和钢筋混凝土板四 202 的厚度均为 250mm。位于钢筋混凝土挡墙一 200 两侧的池体 10 和河床 11 内的水位具有高差,水体由池体 10 自由跌落并顺势而下流入河床 11,能够在钢筋混凝土挡墙一 200 的上端产生瀑布效果,此外,钢筋混凝土挡墙一 200 上还堆筑有假山石,用以营造自然水景效果。

[0028] 请参阅图 2 和图 6,依山体地势而建的河床 11 采用膨润土防水毯 104 较钢筋混凝土材料更便于施工,更能保持河床 11 内溪流的灵动性。为使蜿蜒而下的河床 11 具有跌落的瀑布效果,本实施例中河床 11 内设有至少一个垂直于水体流向的钢筋混凝土挡墙二 300,呈倒 T 形的钢筋混凝土挡墙二 300 包括垂直设置的钢筋混凝土板五 301 和钢筋混凝土板六 302,钢筋混凝土板五 301 和钢筋混凝土板六 302 内的钢筋相互搭接,并现场整体浇筑混凝土制成。如图 6 所示,钢筋混凝土板五 301 的上端高于河床 11 的上表面,钢筋混凝土板六 302 水平铺设于河床 11 的中粗砂垫层 105 内,下方依次铺设 100mm 厚混凝土强度等级为 C15 的素混凝土垫层 103'、膨润土防水毯 104'' 及 150mm 厚中粗砂垫层 105'。本实施例中钢筋混凝土板五 301 的厚度为 200mm,钢筋混凝土板六 302 的厚度为 250mm。钢筋混凝土挡墙二 300 的设置即能挡土,又能够对水流进行阻断,使得水体在流经钢筋混凝土挡墙二 300 的侧壁时成垂直或近乎垂直地倾泻而下的跌落水流,达到模仿自然瀑布景观的目的。河床 11 跌落处的山体结构如果仅采用膨润土防水毯的铺设方式,则土体易产生滑坡,无法保证施工质量,因此,本实施例采用膨润土防水毯(104、104'')与钢筋混凝土挡墙二 300 相结合的结构。本实施例钢筋混凝土挡墙二 300 前后土体高差很小,则膨润土防水毯 104'' 直接置于素混凝土垫层 103' 下;如果钢筋混凝土挡墙二 300 前后土体高差较大,则需在膨润土防水毯 104'' 上部、以及素混凝土垫层 103' 的下部增加中粗砂垫层,以增加摩擦力,满足挡墙抗滑设计要求。

[0029] 钢筋混凝土板六 302 底部的膨润土防水毯 104'' 向上延展并包覆钢筋混凝土板六 302 上表面及其与钢筋混凝土板五 301 的连接处,且与河床 11 内的膨润土防水毯 104 连为一体。避免河床 11 内的水体渗入中粗砂垫层 105,以保证人工砌筑山体的工程质量。

[0030] 较为优选的,钢筋混凝土挡墙二 300 的顶端远离池体 10 一侧具有一坡面,坡面的设置能够使水流更为流畅平稳。更佳的,如图 6 所示,上述坡面的坡度为 1:1,本实施例中,坡面的垂直高度 H 为 40mm,水平距离 L 为 40mm。这一坡面与上置的景观石结合,使水体沿坡面急速滑落时产生千姿百态的水姿,使得水景更为丰富。

[0031] 结合图 1 至图 7 说明本实用新型的人工堆筑山体上叠水瀑布水景结构的施工过

程：

[0032] 根据施工图进行人工堆筑山体的定位放样，设置必要的控制标桩等以保证山体平面形状和等高线与图纸相符合，山体堆筑前，设置沉降观测点和深层水平位移控制点以及孔隙水压力控制点，人工堆筑山体由下至上依次为基层 1、普通种植土层 2 及优质种植土层 3，采取分层堆筑方式，自卸车运土，推土机摊铺，压路机压实，每堆筑一米高就对山体的坡面和边线进行异常修整。做好堆筑过程中的沉降及水平观测，每天监测一次，堆筑速率根据监测结果予以调整。

[0033] 在池体 10 的位置由下至上逐层铺设中粗砂垫层 105、膨润土防水毯 104 及素混凝土垫层 103，并于素混凝土垫层 103 上浇筑钢筋混凝土板（101、102）构成池体 10；

[0034] 在河床 11 的位置由下至上逐层铺设中粗砂垫层 105、膨润土防水毯 104 及素混凝土垫层 103 构成槽形的河床 11；在池体 10 与河床 11 的连接处浇筑钢筋混凝土挡墙一 200；根据设计要求，在河床 11 内与水体流向垂直的位置浇筑至少一个钢筋混凝土挡墙二 300。

[0035] 分层堆筑基层 1、普通种植土层 2 及优质种植土层 3 时，每层摊铺厚度不大于 50 厘米，山体的压实系数为 0.8 ~ 0.85，池体 10 下方 2 米范围内的土体压实系数为 0.94。优质种植土层 3 上部 0.5 米厚度的土层宜由人工堆筑并整平，下部 1.5 米厚度的土层宜用平板夯或人工夯实予以夯实，即满足山体的压实要求，又保持山体表面土壤较松散，益于植物生长。

[0036] 现有人工堆筑山体的施工过程中，由于短时间的高填土会引起山体沉降，造成池体 10 及河床 11 的不均匀沉降，以致漏水。本实施例中山体的基层 1、普通种植土层 2 及优质种植土层 3 均采用采取分层堆筑方式，上述各层材料分层夯实处理，可以有效地控制差异沉降，既保证了山体的压实要求，又满足了山体上的植被种植需求。

[0037] 上述描述仅是对本实用新型较佳实施例的描述，并非对本实用新型范围的任何限定，本实用新型领域的普通技术人员根据上述揭示内容做的任何变更、修饰，均属于权利要求范围。

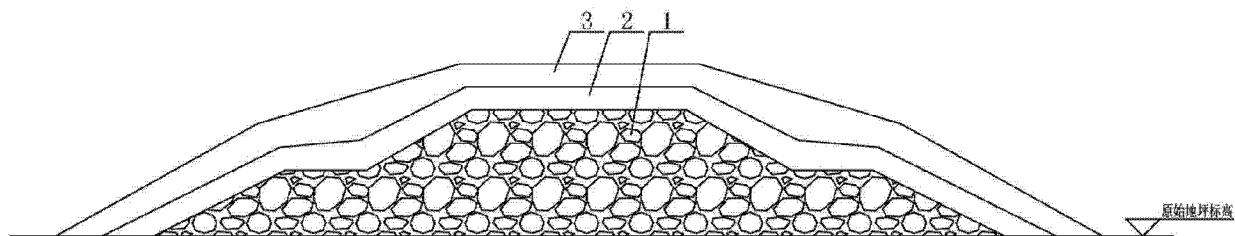


图 1

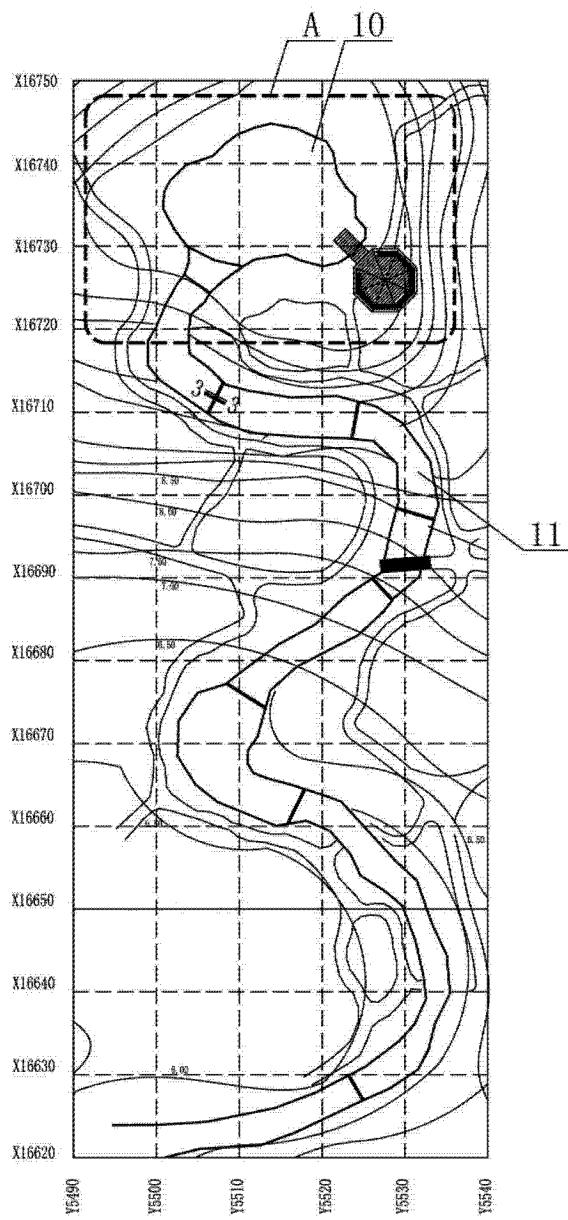


图 2

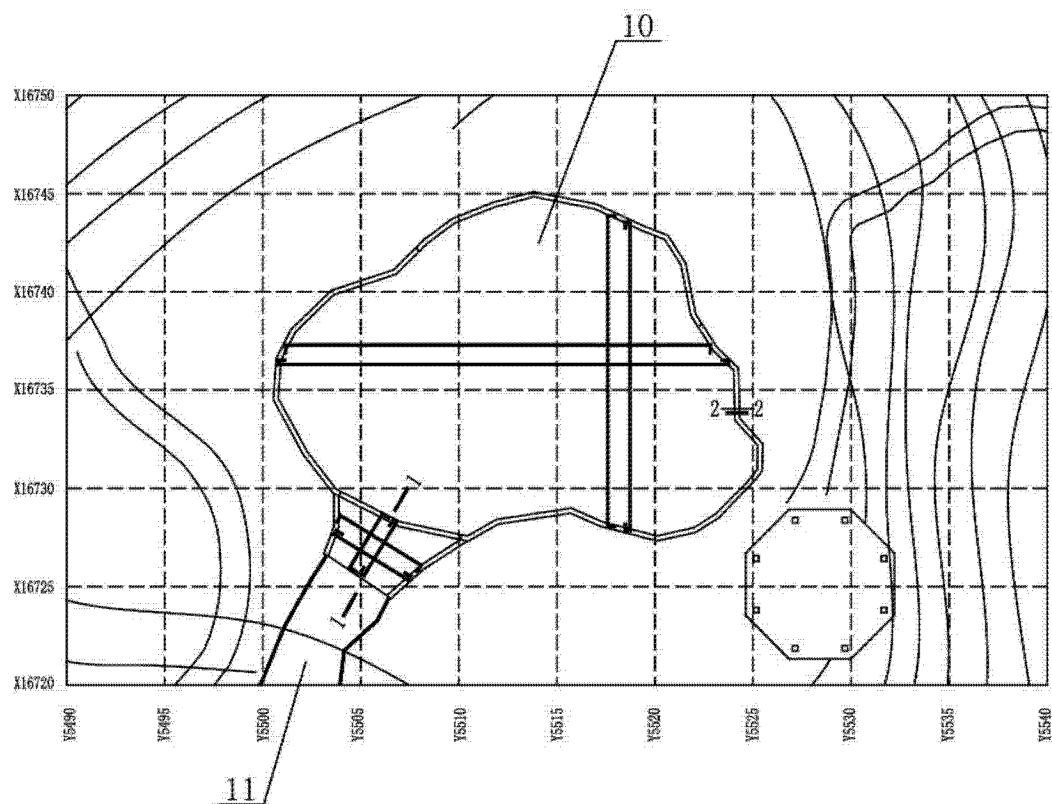


图 3

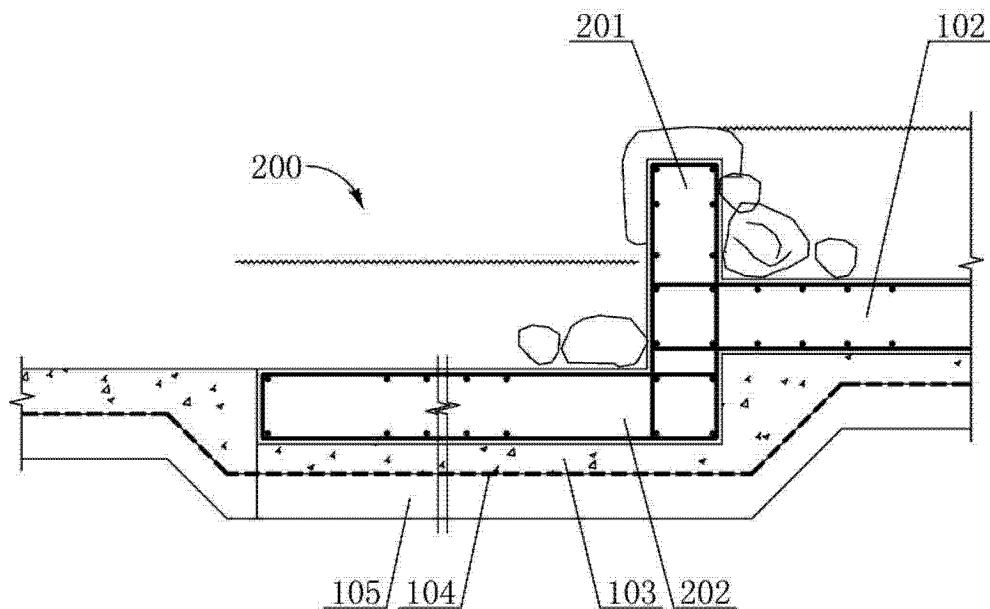


图 4

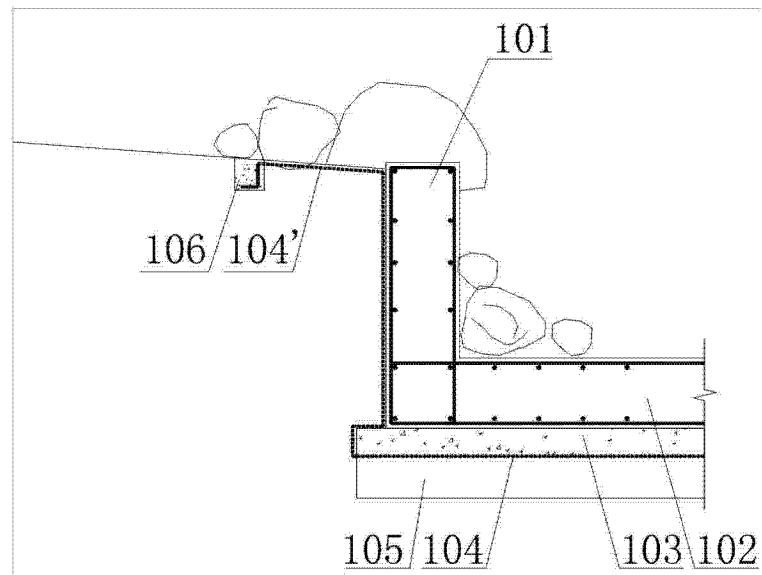


图 5

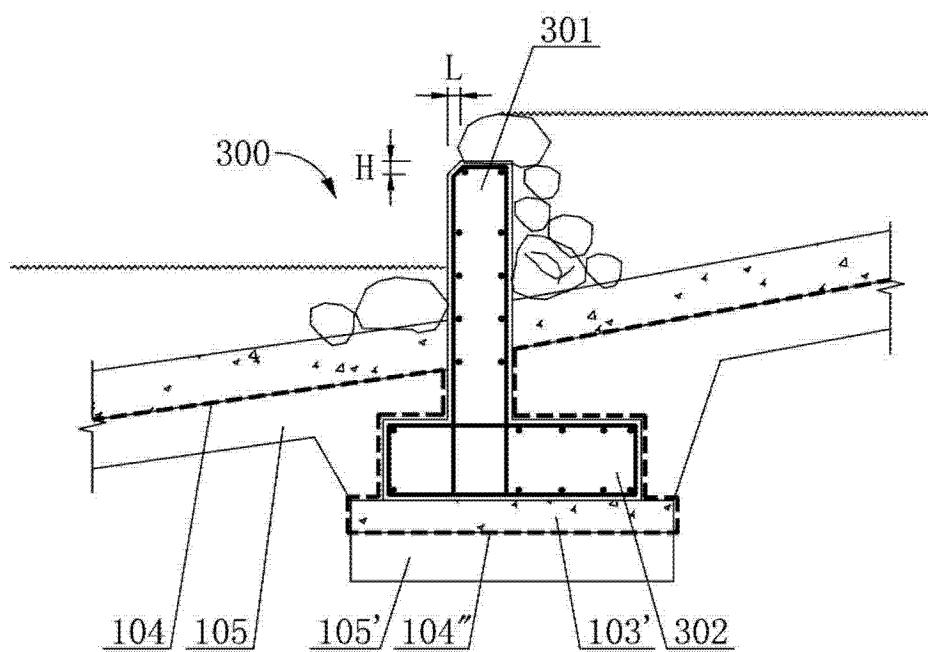


图 6

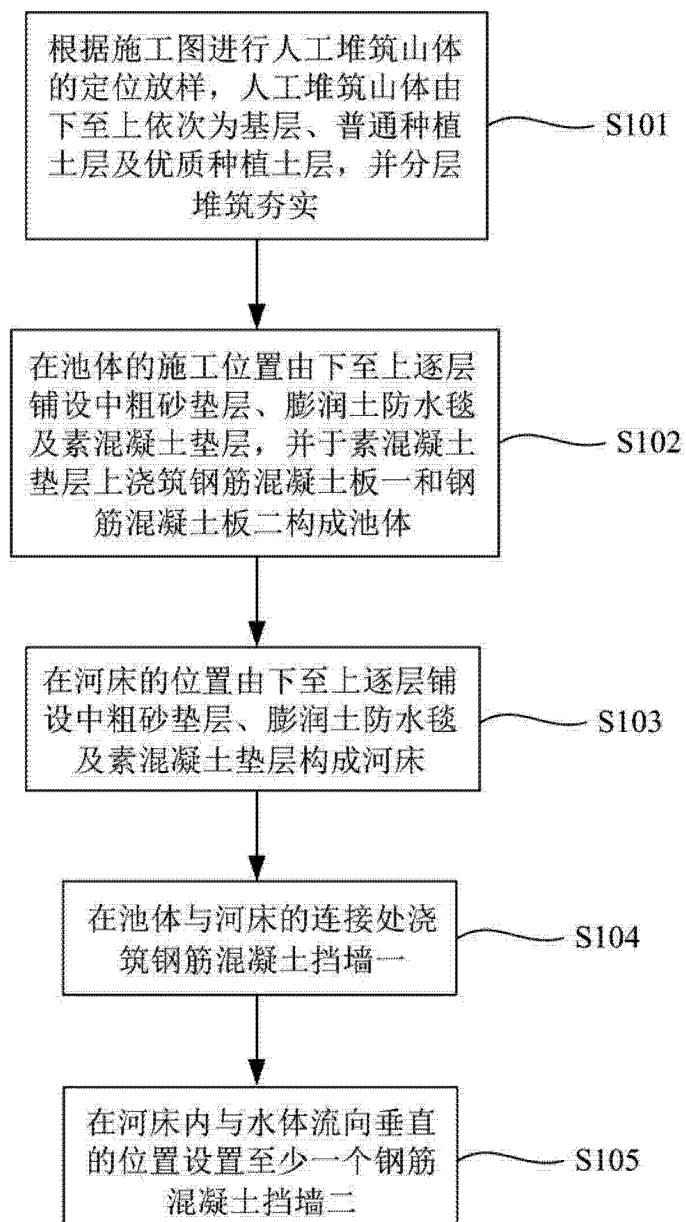


图 7